

I-147 サイコベクトルを用いた橋梁景観の定量的評価手法の高精度化

山梨大学工学部	学生員	水上 浩之
愛知県		清水 克彦
山梨大学工学部	正会員	杉山 俊幸

1. はじめに

コンピュータグラフィックスを応用した景観シミュレーション技術の発展と共に橋梁景観シミュレーションも活発に行われるようになってきている。しかし、シミュレーションによりディスプレイ上に映し出された画面を見て意思決定者が主観的に良否を判定するという域を出ていないのが実情である。著者らは、橋梁景観の良否をある程度定量的に判定する目的で、サイコベクトルの概念を導入した評価手法を提案してきた¹⁾。これまでの取扱いにおいては、橋梁景観図を単純にサイコベクトル化し、各ベクトルの成分を一定のルールに従って処理して定量化を行っていた。しかしながら、人物評価が学力だけでなく社会性や責任感の強さ・口頭発表能力等の要素を総合して為されるように、橋梁景観の評価も幾つかの要素に分けて行い、最後にこれらを総合して良否を判定する方が、手法の高精度化・普遍性の点から妥当ではないかと考えられる。

そこで本研究では、橋梁景観の評価に関与する要素を、'安定感'、'スレンダー感'、'造形感'の3つに分類し、各々の要素に関する評価を行った後、加重目的決定分析の考え方を適用して橋梁景観の良否を総合的に評価することで、定量的評価手法の高精度化が図れるかどうかを検討することを目的とする。

2. '安定感'・'スレンダー感'・'造形感'の定義

1) 安定感……橋梁を含む景観図を1枚の絵として考えるとき、橋梁の存在が周辺環境と如何に調和しているかを表す要素を'安定感'と定義する。換言すれば、画家がテーブル上の花瓶に生けられた花という静物画を描いている時、「何か花瓶の周りが寂しい」といって林檎を加えることにより、絵全体としてのまとまりが格段に改善されるような全体のまとまりを与えるものを'安定感'と定義する。ここでは、この安定感を、①地面(or水面)から主桁までの高さ(橋梁のボリューム感(橋梁の面積)) ②主桁より上の部分と下の部分のサイコベクトルのバランス ③スパン中央を通る鉛直線を基準線とした景観図全体の左右のバランス の3つにより安定感が構成されると考えている。

2) スレンダー感……橋梁が構造力学の観点から如何に合理的な構造を持っているか、すなわち各部材の機能や力の流れが明快であるかを表す要素を'スレンダー感'と定義する。ここでは、橋梁本体の面積と桁下空間の面積の比および橋梁本体のサイコベクトルの鉛直成分と水平成分の比の関数としてスレンダー感を定式化している。

3) 造形感……トラス橋の腹材により生ずるリズム感、アーチ橋の曲線による優雅さ、橋梁のランドマークあるいはシンボルとしての機能を表す要素を'造形感'と定義する。本研究では、補助サイコベクトルの鉛直成分と水平成分、橋梁本体のみの基本サイコベクトルの上下バランス、および橋梁の規模(長大橋か否か)の関数として造形感を定式化している。

紙面の関係上、上記3つの要素の具体的な定式化については省略するが、いずれの要素も橋梁景観図から容易に定量化できる。なお、「基本サイコベクトル」、「補助サイコベクトル」等の用語の定義については文献1)を参照されたい。

3. ケーススタディ

1 グループの橋梁景観図の各々について'安定感'、'スレンダー感'、'造形感'の3つの要素を定量化し、その最良値を1.0、最低値を0.1として規準化した後、加重目的決定分析の考え方を適用して橋梁景観の良否を総合評価する。具体的には以下のことを行う。①ある1枚の橋梁景観図について、'安定感'、'スレンダー感'、'造形感'に対し各々 a_1 、 a_2 、 a_3 という規準化された値を得る ②'安定感'、'スレンダー感'、'造形感'のどれに重点を置くかを重み w_1 、 w_2 、 w_3 により決定する。ただし、 $\sum w_i = 1.0$ とする ③各図につ

いて $Y = w_1 a_1 + w_2 a_2 + w_3 a_3$ を算出する ④Yの値が最も大きい景観図を最良とする。

図1に示す4車線高速道路の跨道橋について $w_1=0.5$, $w_2=0.45$, $w_3=0.05$ として上記のプロセスに従いケーススタディを実施した結果を示したのが表1である。同表には、アンケートの結果得られた'好まれる'橋梁景観の順位も示してある。これによると、本手法により得られた結果とアンケート結果とが一致していることがわかる。「V字峡谷に架かる橋梁」、「河口付近に架かるアーチ橋」についても同様の結果が得られている。

本研究で提案した手法は、対象とする橋梁景観別に3つの要素に対する重みを設計者(or発注者)の意向に沿って変化させればよいという特徴を有する。例えば、設計者が「安定感を重視したい」という意向が強い場合には重み w_1 を1.0に近い値にするという操作を行えばよい。

表1 4車線高速道路の跨道橋に関する橋梁景観の定量的評価結果

	安定感		スレンダー感		造形感		総合評価 $\sum w_i a_i$	順位	アンケート結果 順位
	規準化前	規準化後	規準化前	規準化後	規準化前	規準化後			
A	2.67	0.12	.062	0.85	1.11	0.10	0.45	3	3
B	1.73	1.00	.037	1.00	1.16	0.26	0.96	1	1
C	1.03	0.46	.065	0.82	1.25	0.54	0.62	2	2
D	0.64	0.10	.178	0.10	1.40	1.00	0.15	4	4

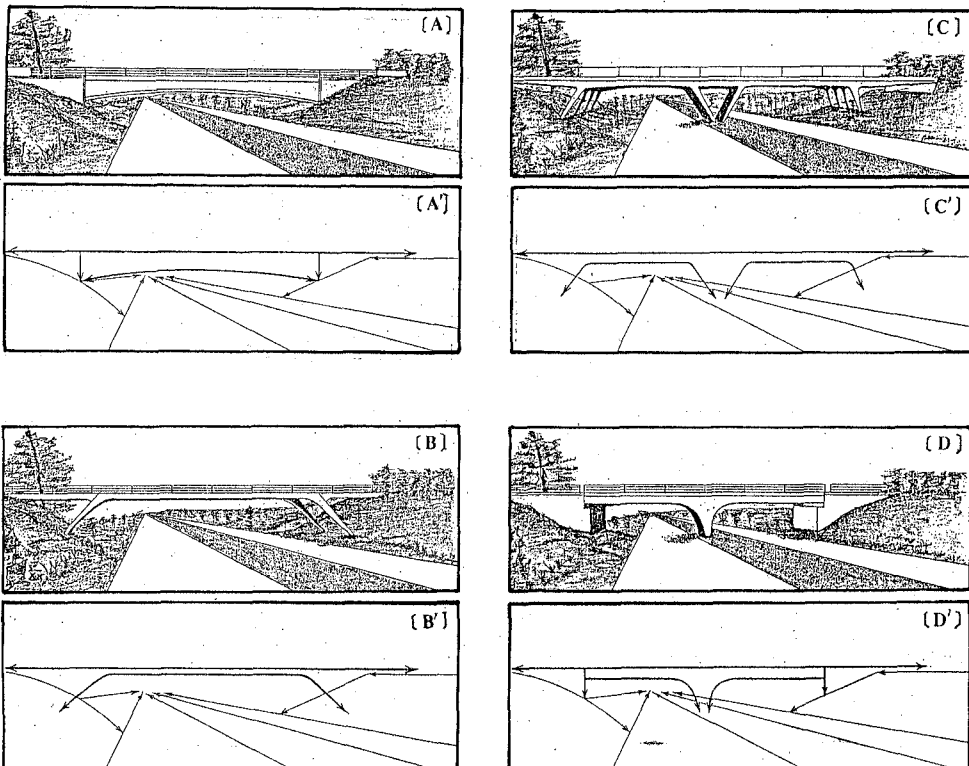


図1 4車線高速道路の跨道橋に関する景観図およびそのサイコベクトル

参考文献) 1) 杉山, 深沢, 辻, 高橋: サイコベクトルを用いた橋梁景観の定量的評価, 構造工学論文集Vol.1.35A, pp.523-532, 1989年3月。